

明 細 書

加速度センサ軸情報補正装置及び加速度センサ軸情報補正方法

5 技術分野

本発明は、人間の行動や姿勢（身体の状態）を検知する、加速度センサを備える装置に関し、特に前記加速度センサの各加速度方向を表わすパラメータの補正技術に関する。

10 背景技術

近年の高齢化社会の到来という背景の下、高齢者の介護が注目されている。特に、高齢者や痴呆症患者の行動を正確に把握することは、介護を行なう上で大変重要視され、さまざまな技術の提案がなされている。さらに、これらの高齢者等の行動を追跡し、異常行動を行なった場合には、本人や介護人等にその状況を通報する手段は、介護の観点から不可欠であると考えられる。また、高齢者に限らず、人の行動や姿勢を計測したり解析したりすることで、その行動パターンを把握することができれば、照明や空調についてより快適な制御を行なったり安全に動作させることが可能となり、生活環境の改善を図ることができる。

なお、人に限らず、動物や機械においても、行動や動作等を計測することは有効である。例えば、動物の場合は、いままで解らなかった生態の研究に用いることが可能であり、機械の場合は、状態や動作を計測することができれば、効率よく安全に稼働させることができ、生産活動などの観点から大変有効である。

動作や姿勢を検出する方法としては、古くは歩数計や水銀スイッ

チ等を用いて、静止状態と動作状態を判別する方法が提案されている。最近では、種々の高性能な加速度センサやジャイロセンサ（角
加速度センサ）が開発され、それらを用いて歩行状態、体の傾き、
歩く方向等を検出する装置や方法が提案されている（例えば、特開
5 2002-119485号公報参照）。

しかしながら、このような装置においては、計測対象となっている
人間において、装置が装着される部位によって行動や姿勢の計測
結果であるセンサの出力パターンが異なるために、行動等の判定を
行なうために予め決められた装着位置以外の位置に装置が装着さ
10 れた場合は、上記行動等の判定を誤ってしまうという問題がある。

そこで、本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、加速度
センサを備える特定の装置を装着した動体の行動や姿勢の判定を
精度よく行なうための、前記加速度センサに係る各方向を表わすパ
ラメータを補正する加速度センサ軸情報補正装置等を提供するこ
15 とを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明に係る加速度センサ軸情報補
正装置は、動体に装着される特定の装置が内蔵する加速度センサに
20 おける各加速度方向を表わすパラメータを補正する加速度センサ
軸情報補正装置であって、前記パラメータの補正に係る補正関
連情報を取得する補正関連情報取得手段と、取得された前記補正関
連情報に基づいて前記パラメータを補正する補正手段とを備える。
さらに、前記加速度センサ軸情報補正装置は、ユーザから、前記特
25 定の装置の装着場所を示す複数のスイッチに対する押下を受け付
けるスイッチ受付手段を備え、前記補正関連情報取得手段は、受け

付けられた前記押下を前記補正関連情報として取得するように構成することもできる。

これにより、押下されたスイッチに基づいて加速度センサにおける各加速度方向を表わすパラメータの補正を行なうので、ユーザは
5 簡便な操作によって上記パラメータの補正を行なうことができる。

さらに、上記目的を達成するために、本発明に係る加速度センサ軸情報補正装置は、前記動体の所定の行動について、加速度データを収集する収集手段と、収集された前記加速度データに基づいて前記各加速度の方向を決定する方向決定手段とを備え、前記補正関連
10 情報取得手段は、決定された前記加速度の方向を前記補正関連情報として取得するように構成することもできる。

これにより、本装置は、予め決められた行動について収集された加速度データの変化の特徴を特定し、この特定された特徴に基づいて前記パラメータの補正を行なうので、ユーザは、上記パラメータ
15 を補正する際の負担が軽減される。

また、上記目的を達成するために、本発明に係る加速度センサ軸情報補正装置は、さらに、所定のトリガに基づいて、前記加速度データの収集を開始するタイミングを決定する補正誘発手段を備え、前記データ収集手段は、前記補正誘発手段によって決定されたタイ
20 ミングの後に前記加速度データの収集を行なうように構成してもよい。

これにより、本装置は、補正を開始するトリガ（タイミング）を受け付け、当該受け付けたトリガの後に前記加速度データの収集が開始されるので、無駄な加速度データの収集を排除し、より効率的
25 に加速度データを収集することができる。

さらに、上記目的を達成するために、本発明に係る加速度センサ

軸情報補正装置の前記補正誘発手段は、音声を受け付け、受け付けた音声を前記トリガとするように構成することもできる。

これにより、本装置は、被装着者が音声で補正の開始を指示することが可能となるので、たとえば装着位置が手で操作しにくい位置であつても被装着者は必要な操作を行なうことができ、手による補正
5 時の誤操作を回避して正しい補正を行なうことが可能となる。

また、本発明に係る加速度センサ軸情報補正装置の前記補正誘発手段は、前記特定の装置が前記動体に装着されたことを検出して、その検出を前記トリガとするように構成することもできる。

10 これにより、本装置は、被装着者が装置をはずしたり、つけたりしたことを自動的に検知し、補正が必要か否かを自動的に判断して被装着者に補正の実施を促したり、自動で補正を開始することが可能となる。

また、上記目的を達成するために、本発明に係る加速度センサ軸
15 情報補正装置の前記方向決定手段は、人の歩行に関して、加速度の方向とその加速度の変化の特徴とを表わす情報とを対応付けて記憶する記憶部と、前記記憶部から前記加速度の変化の特徴を表わす情報を読み出し、前記収集された加速度データに係る加速度の変化の特徴と前記読み出された情報に係る前記特徴とを比較すること
20 によって前記各加速度の方向を決定する比較決定部とを備えるように構成することもできる。

これにより、本装置は、被装着者が行なうべき、予め決められた行動を音声でガイダンスするので、被装着者はそのガイダンスに沿って行動するのみでよく、補正時の煩雑なユーザ操作が不要となる。

25 さらに、上記目的を達成するために、本発明に係る行動又は姿勢検知装置は、内蔵する加速度センサに係る各加速度方向を表わすパ

ラメータを補正する機能を備える、動体の行動又は姿勢を検知する
行動又は姿勢検知装置であって、前記パラメータの補正に係る
補正関連情報を取得する補正関連情報取得手段と、前記取得された
補正関連情報に基づいて前記パラメータを補正する補正手段と、補
5 正された前記パラメータに係る加速度センサを用いて、動体の行動
についての加速度データを収集する収集手段と、収集された前記加
速度データに基づいて、前記動体の行動又は姿勢を判定する判定手
段とを備える。

これにより、ユーザは、加速度センサにおける各加速方向を表わ
10 すパラメータを補正する際の負担が軽減され、行動や姿勢を検出
する際の誤作動を回避することが可能となる。

なお、上記目的を達成するために、本発明は、上記加速度センサ
軸情報補正装置の特徴的な構成手段をステップとする加速度セン
サ軸情報補正方法として実現したり、それらのステップを全て含む
15 プログラムとして実現することもできる。そして、そのプログラム
は、加速度センサ軸情報補正装置が備えるROM等に格納しておく
だけでなく、CD-ROM等の記録媒体や通信ネットワーク等の伝
送媒体を介して流通させることもできる。

さらに、前記加速度センサ軸情報補正装置の機能を備える、動体
20 の行動又は姿勢を検知する行動又は姿勢検知装置としたり、その装
置の特徴的な構成手段をステップとする行動又は姿勢検出方法と
して実現したりすることもできる。

以上のように、本発明に係る加速度センサ軸情報補正装置によれ
ば、装着位置が変化した場合であっても、この変化に伴って適切に
25 パラメータの補正を行なうことができ、行動又は姿勢を計測する際
の誤動作を回避することが可能となる。

図面の簡単な説明

図 1 は、実施の形態 1 における行動又は姿勢検知装置の外観を示す図である。

図 2 は、行動又は姿勢検知装置に内蔵されている加速度センサの構成例を示す図である。

図 3 は、実施の形態 1 における行動又は姿勢検知装置の機能構成を示すブロック図である。

図 4 は、被装着者が行動又は姿勢検知装置を装着した様子を示す図である。

図 5 (a) は、被装着者が行動又は姿勢検知装置を左腰、右腰、背中及びに腹部に装着した場合に、パラメータ（各軸の意味）が変化する様子を示した図である。

図 5 (b) は、被装着者が行動又は姿勢検知装置を左腰、右腰、背中及びに腹部に装着した場合の、各パラメータの意味の一例を示した図である。

図 6 は、実施の形態 2 における行動又は姿勢検知装置の機能構成を示すブロック図である。

図 7 は、実施の形態 2 における行動又は姿勢検知装置の動作の流れを示すフローチャートである。

図 8 は、実施の形態 3 における行動又は姿勢検知装置の機能構成を示すブロック図である。

図 9 は、実施の形態 3 における行動又は姿勢検知装置の動作の流れを示すフローチャートである。

図 10 は、実施の形態 4 における行動又は姿勢検知装置の機能構成を示すブロック図である。

図 11 は、実施の形態 4 における行動又は姿勢検知装置の動作の

流れを示すフローチャートである。

図 1 2 は、実施の形態 5 における行動又は姿勢検知装置の機能構成を示すブロック図である。

5 図 1 3 は、実施の形態 5 における行動又は姿勢検知装置の動作の流れを示すフローチャートである。

図 1 4 は、実施の形態 6 における行動又は姿勢検知装置の機能構成を示すブロック図である。

図 1 5 は、被装着者の歩行時における各センサにおける加速度データのヒストグラム分布の一例を示す図である。

10 図 1 6 は、実施の形態 6 における行動又は姿勢検知装置の動作の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下では、本発明に係る実施の形態について、図面を参照しながら
15 ら詳細に説明する。なお、以下の実施の形態において、本発明について図面を用いて説明するが、本発明はこれらに限定することを意図しない。

（実施の形態 1）

図 1 は、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 1 0 0 の外
20 観を示す図である。この行動又は姿勢検知装置 1 0 0 は、内蔵する加速度センサを利用して、この装置を装着した人（以下、「被装着者」という。）の行動や姿勢を特定するための装置である。本装置は、名刺サイズのやや薄い直方体状（例えば、5 c m（縦）× 8 c m（横）× 1 . 5 c m（厚さ））の形状を有しており、ボタン類 1
25 0 1、液晶パネル 1 0 2、補正トリガボタン 1 0 3、スピーカ 1 0 4 及びマイク 1 0 5 を備えている。なお、行動又は姿勢検知装置 1

〇〇は、人体に装着させる（例えば、ベルトに通して固定する）ための固定用バンド１０６等を備えている。

ボタン類１０１は、本装置１００が装着された位置を確定するために、被装着者又はユーザ（介護人）から押下されるボタンである。

- 5 例えば、本装置１００が被装着者の左腰に装着された場合は「左」ボタンが押下される。同様に、被装着者の右腰に装着された場合は「右」ボタンが、被装着者の腹部に装着された場合は「前」ボタンが、被装着者の背中下部に装着された場合は「後」ボタンが、それぞれ押下される。

- 10 液晶パネル１０２は、本装置の動作モードやエラーメッセージの表示を行なう。

- 補正トリガボタン１０３は、本装置１００におけるパラメータの補正を開始する際に被装着者等から押下されるボタンである。ここで、「パラメータの補正」とは、本装置に内蔵されている各加速度
15 センサの方向と被装着者における基準の方向（例えば、正面方向を被装着者における基準の方向とする。）との関係を明確にすることをいう。従って、本装置の装着位置が変更される毎に、上記補正を実施する必要がある。

- スピーカ１０４は、上記パラメータの補正時にユーザに所定の指示
20 を行なうための音声を出力する。マイク１０５は、上記パラメータの補正時に、ユーザからの指示を音声で受け付ける。

- 図２は、上記図１における行動又は姿勢検知装置１００に内蔵されている加速度センサの構成例を示す図である。図２に示されるように、本加速度センサは、２軸の加速度センサを２個用いることによ
25 って、３軸の加速度の検出を可能にしている。図２を用いながら詳細に説明すると、回路基板２１に垂直な位置に回路基板２２が固

定され、それぞれの基板に同じ仕様の１Ｃ型の加速度センサ２３又は加速度センサ２４が配置される。例えば、加速度センサ２３には
×軸とＹ軸の加速度を検出させ、加速度センサ２４にはＺ軸の加速
度を検出させる。従って、図２に示されるように、加速度センサ２
４においては、１つの軸（破線で示した軸）の出力は利用しないこ
ととなる。

図３は、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置１００の機
能構成を示すブロック図である。図３に示されるように、行動又は
姿勢検知装置１００は、加速度センシング部１１、評価部１２、装
着位置選択部１３、パラメータ補正部１４およびパラメータ記憶部
１５を備えている。

加速度センシング部１１は、被装着者の行動や姿勢における左右
方向、前後方向および上下方向の各加速度を表わすデータを収集し、
評価部１２に出力する。

評価部１２は、各方向における加速度が変化するパターンから被
装着者の現在の行動や姿勢の判定を行なう。前記判定は、例えば、
「一定時間以上一定周期の大きな振幅を持つパターンが、上下方向
の加速度データに出現する」場合は、「歩行」とであると判定し、「周
期性がなく瞬間的に大きな振幅変化が、上下方向、かつ前後方向の
加速度データに現れ、その後、一定時間以上、各方向の加速度デー
タに大きな変化がない。」場合は、「着座」や「起立」という行動が
あったと判定する。さらに、各方向における加速度の変化に基づい
て、被装着者の姿勢の変化（例えば、着座後の前傾）を判定するこ
とが可能である。ここで、上記判定においては、判定精度の向上の
ために、予め設定されている判定基準に対して、実際の装着位置に
応じたパラメータの補正を行なう必要がある。

装着位置選択部 13 は、上記図 1 のボタン類 101 に対応する部分であり、複数の装着位置の候補に対応づけられた複数のボタンスイッチを備え、被装着者等が装着位置を決定した後にその位置に対応するボタンスイッチの押下を受け付けて装着位置の確定を行ない、確定した装着位置を表わす情報をパラメータ補正部 14 に送信する。

パラメータ補正部 14 は、装着位置選択部 13 から装着位置を表わす情報を受信すると、装着位置に対応する行動や姿勢の判定に使用するパラメータをパラメータ記憶部 15 から読み出し、評価部 12 に出力する。

パラメータ記憶部 15 は、RAM 等で構成される記憶装置であり、評価部 12 が複数の装着位置候補における行動や姿勢を判定する際に使用するパラメータやパラメータに関する情報を記憶する。

なお、上記図 3 には示していないが、本装置 100 は、上記各部における処理タイミング等の制御を行なう制御部（例えば、ROM や RAM 等を備える CPU）を備えている。

次に、本実施の形態におけるパラメータについて説明する。

図 4 は、被装着者が本装置 100 を装着した様子を示す図である。図 4 に示されるように、被装着者が本装置 100 を左腰に装着した場合は、上記図 2 における加速度センサの X 軸は左右方向、Y 軸は前後方向、Z 軸は上下方向をそれぞれ表わす。この場合、被装着者によって本装置 100 の装着位置が、ベルトに沿って腹部、右腰又は背中に移動された場合は、加速度センサの X 軸及び Y 軸が表わす方向は変化する。つまり、本装置 100 が左腰に装着された場合は、図 5（a）に示されるように、X 軸（左右方向）の加速度データについては、右を正、左を負とし、Y 軸（前後方向）の加速度データ

については、前を正、後ろを負とし、Z軸（上下方向）の加速度データについては、上を正、下を負とする。以下、同様に、本装置100が、腹部、右腰又は背中に装着された場合は、それぞれのX軸、Y軸及びZ軸が示す方向が異なる。

- 5 図5（b）は、被装着者が本装置100を左腰（基準位置）、右腰（位置1）、背中（位置2）及びに腹部（位置3）に装着した場合の、各パラメータの意味（即ち、3つの軸が表わすそれぞれの方向の意味）の一例を示した図である。

- 例えば、本装置100が「位置1（右腰）」に装着された場合は、
10 基準位置（左腰）との関係をみてみると、センサ1（上記図2におけるX軸）が表わす左右方向の正負が逆転し、センサ2（Y軸）が表わす前後方向の正負も逆転する。また、本装置100の装着位置が「背中」に装着された場合、基準位置との関係をみてみると、センサ1が表わす方向が左右方向から前後方向に変化し、センサ2が
15 表わす方向が前後方向から左右方向を表わすように変化している。

- 以上のように、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置100においては、装着位置選択部13を介して被装着者等から押下されたボタンに基づいて、パラメータ補正部14が、上記ボタンに対応する装着位置のパラメータをパラメータ記憶部15から読み出し、
20 し、評価部12に出力する。評価部12は、加速度センシング部11から入力された加速度データと読み出されたパラメータとを用いて、被装着者の行動や姿勢を判定する。

- なお、本実施の形態では、各装着位置によるパラメータをテーブル形式で定義する実施例を示したが、装着位置におけるパラメータ
25 の変化を数式で表現してもよい。

以上のように、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置10

0を用いることによって、本装置100が装着された装着位置に対応するボタンの押下を受け付け、これに基づいてパラメータの補正を行なうので、簡便な操作によって、行動や姿勢についての誤判定を回避することが可能となる。

5 (実施の形態2)

上記実施の形態1では、被装着者等から装着位置に対応するボタンの押下を受け付けることによってパラメータを補正する実施例について説明したが、本実施の形態では、補正トリガボタンが押下された後に、予め決められた行動パターンについての加速度データを収集し、この加速度データを評価することによってパラメータを補正する実施例について説明する。

図6は、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置200の機能構成を示すブロック図である。本装置200は、加速度センシング部11、評価部12、パラメータ補正部14、パラメータ記憶部15、補正トリガ部31及び装着位置判定部32を備える。なお、以下においては、上記実施の形態1と同一の機能構成については同一の符番を付し、その説明は省略する。

補正トリガ部31は、ボタンスイッチ（例えば、上記図1の補正トリガボタン103に対応）を有し、このボタンスイッチが被装着者等から押下されたことを検知すると、パラメータの補正を開始する旨を表わす信号を加速度センシング部11と装着位置判定部32に送信する。装着位置判定部32は、補正トリガ部31から上記信号を受信すると、一定時間（例えば、15秒）以内に加速度センシング部11から入力された加速度データを評価し、本装置200の装着位置を判定し、この判定結果に基づいてパラメータの補正を行なう。

なお、上記図 6 には示していないが、本装置 200 は、上記各部における処理タイミング等の制御を行なう制御部（例えば、ROM や RAM 等を備える CPU）を備えている。

次に、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 200 の動作
5 について説明する。

図 7 は、本装置 200 の動作の流れを示すフローチャートである。
なお、本装置 200 においては、予め、補正時における被装着者の
行動パターンが決められており、この行動パターンについて加速度
データを収集するものとする。例えば、補正トリガ部 31 のボタン
10 スイッチが押下された後の 5 秒間は右方向に動き、次の 5 秒間は前
方向に動くことが決められている。

最初に、被装着者によるボタンスイッチの押下を検知すると（S
701：Yes）、補正トリガ部 31 は、補正を開始する旨を表わ
す信号を加速度センシング部 11 と装着位置判定部 32 に送信す
15 る。

これにより、加速度センシング部 11 は、ボタンスイッチを押下
された後の 15 秒間、加速度データを収集する（S702）。加速
度データの収集が終わると（S703：Yes）、装着位置判定部
32 は、収集された加速度データに基づいて各センサ（X 軸、Y 軸
20 及び Z 軸）がどの方向を表わしているのかを判定する（S704）。
例えば、最初の 5 秒間はセンサ 1（X 軸）の値が「正」に大きく変
化し、次の 5 秒間はセンサ 2（Y 軸）の値が「正」に大きく変化する
場合は、本装置 200 が「左腰」に装着されていると判定する。
同様に、例えば、最初の 5 秒間はセンサ 2（Y 軸）の値が「負」に
25 大きく変化し、次の 5 秒間はセンサ 1（X 軸）の値が「正」に大き
く変化する場合は、本装置 200 が「背中」に装着されていると判

定する。そして、判定された装着位置に応じてパラメータの補正を行なう（S 7 0 5）。

次に、パラメータ補正部 1 4 は、装着位置判定部 3 2 の判定結果に基づいて、上記実施の形態 1 と同様に、パラメータをパラメータ記憶部 1 5 から読み出し、評価部 1 2 に出力する。評価部 1 2 は、加
5 加速度センシング部 1 1 から入力される加速度データとパラメータとに基づいて、被装着者の行動や姿勢を判定する。

以上のように、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 2 0 0 を用いることにより、予め決められている被装着者の行動に基づ
10 いて装着位置を判別し、この装着位置に基づいてパラメータの補正を行なうことが可能となる。

（実施の形態 3）

上記実施の形態 2 では、ボタンスイッチ（補正トリガボタン）が押下された後に、予め決められた行動パターンについての加速度データを収集し、この加速度データを評価することによってパラメータを補正する実施例について説明したが、本実施の形態では、補正トリガボタンが押下された後に、被装着者に対して予め決められた音声ガイダンスを行ない、この音声ガイダンスに従って被装着者が行動して加速度データを収集し、同様に、パラメータを補正する実
15 施例について説明する。

図 8 は、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 3 0 0 の構成を示すブロック図である。本装置 3 0 0 は、加速度センシング部 1 1、評価部 1 2、パラメータ補正部 1 4、パラメータ記憶部 1 5、補正トリガ部 3 1、装着位置判定部 3 2 及び音声ガイダンス部 4 1
25 を備える。なお、以下においては、上記実施の形態 2 と同一の機能構成については同一の符番を付し、その説明は省略する。

音声ガイダンス部 4 1 は、補正トリガ部 3 1 から、パラメータの補正を開始する旨を表わす信号を受信すると、上記実施の形態 2 の場合と同様、補正時に行なう予め決められた動きをするように、被装着者に音声で指示する。例えば、前記予め決められた動きが補正
5 トリガ部 3 1 のボタンスイッチを押した後の 5 秒間は右方向に動き、次の 5 秒間は前方向に動くことが決められている場合は、音声ガイダンス部 4 1 の音声出力は、補正トリガ部 3 1 のボタンスイッチを押すと「まず、右方向に動いてください。1、2、3、4、5。次に前方向に動いてください。1、2、3、4、5。止まって下さい。
10 い。終了します。」というようにガイダンスを行なう。

なお、上記図 8 には示していないが、本装置 3 0 0 は、上記各部における処理タイミング等の制御を行なう制御部（例えば、ROM や RAM 等を備える CPU）を備えている。

次に、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 3 0 0 の動作
15 について説明する。図 9 は、本装置 3 0 0 の動作の流れを示すフローチャートである。

最初に、被装着者によるボタンスイッチの押下を検知すると（S 7 0 1 : Y e s）、補正トリガ部 3 1 は、補正を開始する旨を表わす信号を加速度センシング部 1 1、装着位置判定部 3 2 及び音声ガイ
20 ダンス部 4 1 に送信する。

これにより、音声ガイダンス部 4 1 は、被装着者が予め決められている行動をとるように音声で指示を行なう（S 9 0 1）。一方、加速度センシング部 1 1 は、ボタンスイッチが押下された後の 1 5 秒間、加速度データを収集する（S 7 0 2）。以下の処理は、上記
25 実施の形態 2 における図 7 と同じである（S 7 0 3 ~ S 7 0 5）。

以上のように、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 3 0

〇を用いることにより、被装着者が行なうべき、予め決められた姿勢や行動を音声で指示（ガイダンス）することで、被装着者の操作負担を軽減すると共に、上記補正時の誤操作を少なくすることができる。

5 （実施の形態 4）

上記実施の形態 2 では、ボタンスイッチ（補正トリガボタン）が押下された場合にパラメータの補正を開始する指示と判断し、予め決められた行動パターンについての加速度データを収集し、この加速度データを評価することによってパラメータを補正する実施例
10 について説明したが、本実施の形態では、ボタンスイッチの押下を受け付ける代わりに、被装着者から音声によって上記補正開始の指示を受け付ける実施例について説明する。

図 10 は、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 400 の機能構成を示すブロック図である。本装置 400 は、加速度センシ
15 ング部 11、評価部 12、パラメータ補正部 14、パラメータ記憶部 15、補正トリガ部 31 及び装着位置判定部 32 を備える。さらに、補正トリガ部 31 は、音声入力部 51 と信号出力判定部 52 から構成される。なお、以下においては、上記実施の形態 2 と同一の機能構成については同一の符番を付し、その説明は省略する。

20 補正トリガ部 31 の音声入力部 51 は、被装着者の音声を電気信号に変換するマイク（上記図 1 のマイク 105 に相当）を備え、被装着者の音声を信号波形として信号出力判定部 52 に出力する。信号出力判定部 52 は、例えば一定以上の振幅（又は波形）をもつ音声（例えば、「補正開始」など）が入力された場合に、補正の開始
25 を指示する入力が行われたと判断し、補正を開始する旨を表わす信号を装着位置判定部 32 に出力する。ここで、信号出力判定部 52

では、周辺のノイズ音による影響を除去するために、例えば、音声認識処理等を用いて特定の音声のみに応答するようにしてもよい。

5 なお、上記図 10 には示していないが、本装置 400 は、上記各部における処理タイミング等の制御を行なう制御部（例えば、ROM や RAM 等を備える CPU）を備えている。

次に、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 400 の動作について説明する。図 11 は、行動又は姿勢検知装置 400 の動作の流れを示すフローチャートである。

10 最初に、被装着者からの音声入力を検知すると（S701：Yes）、信号出力判定部 52 は、入力された音声の振幅（又は波形）に基づいて、補正の開始を指示する音声か否かを判断し（S1101）、規定のレベル以上の場合は（S1102）、補正を開始する旨を表わす信号を加速度センシング部 11 及び装着位置判定部 32 に送信する。なお、以下の処理は、上記実施の形態 2 における図 7
15 と同じである（S702～S705）。

20 以上のように、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 400 を用いることにより、パラメータの補正を開始するトリガを被装着者の音声から獲得することができるため、たとえ装着位置が手で操作しにくい位置にあったとしても、被装着者の操作を容易にし、上記補正時の誤操作を少なくすることができる。

（実施の形態 5）

25 上記実施の形態 3 では、ボタンスイッチ（補正トリガボタン）が押下された後に、被装着者に対して予め決められた音声ガイダンスを行ない、この音声ガイダンスに従って被装着者が行動して加速度データを収集する実施例について説明したが、本実施の形態では、被装着者からボタンスイッチの押下を受け付ける代わりに、被装着

者が本装置を身体に装着したこと検知し、これを補正開始のトリガとする実施例について説明する。

図１２は、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置５００の構成を示すブロック図である。本装置５００は、加速度センシング部１１、評価部１２、パラメータ補正部１４、パラメータ記憶部１５、装着検知部６１、補正トリガ部３１、装着位置判定部３２及び音声ガイダンス部４１を備える。なお、以下においては、上記実施の形態３と同一の機能構成については同一の符番を付し、その説明は省略する。

装着検知部６１は、本装置５００の装着時に人体と接触する側に設けられた接触スイッチを備えて、被装着者に装置が装着された状態か否かを判定し、その結果を補正トリガ部３１に送信する。

補正トリガ部３１は、装着検知部６１からの判定結果を受信し、装着されていない状態から装着された状態に変化した場合に装着位置が変わったと判断し、音声ガイダンス部４１に補正を開始する旨の信号を送信する。音声ガイダンス部４１は、補正トリガ部３１から信号を受信すると、上記実施の形態３の場合と同様に、補正時に行なう予め決められた動きをするように、被装着者に音声で指示する。

なお、上記図１２には示していないが、本装置５００は、上記各部における処理タイミング等の制御を行なう制御部（例えば、ＲＯＭやＲＡＭ等を備えるＣＰＵ）を備えている。

次に、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置５００の動作について説明する。図１３は、本装置５００の動作の流れを示すフローチャートである。

最初に、装着検知部６１は、被装着者が本装置を装着したことを

検知すると（S 1 3 0 1 : Y e s）、補正トリガ部 3 1 は、補正を開始する旨を表わす信号を加速度センシング部 1 1、装着位置判定部 3 2 及び音声ガイダンス部 4 1 に送信する。

5 これにより、音声ガイダンス部 4 1 は、被装着者が予め決められている行動をとるように音声で指示を行なう（S 9 0 1）。以下の処理は、上記実施の形態 3 における図 9 と同じである（S 7 0 2 ~ S 7 0 5）。

10 以上のように、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 5 0 0 を用いることにより、被装着者が装置をはずしたり、つけたりしたことを自動検知することによって装着位置の変更を判断し、被装着者に補正を促したり、自動で補正を開始するので、被装着者の操作負担を軽減することが可能となり、上記補正時の誤操作を少なくすることができる。

（実施の形態 6）

15 上記実施の形態 5 では、被装着者が本装置を身体に装着したことを検知後、予め決められた行動に基づいてパラメータの補正を行なう実施例について説明したが、本実施の形態では、予め決められた明確な行動に基づいて補正を行なうのではなく、実際の被装着者の行動として最も多いだろうと考えられる行動パターンに基づいて、
20 上記補正を行なう実施例について説明する。

図 1 4 は、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 6 0 0 の機能構成を示すブロック図である。本装置 6 0 0 は、加速度センシング部 1 1、評価部 1 2、パラメータ補正部 1 4、パラメータ記憶部 1 5、装着検知部 6 1 及びパターン分類ヒストグラム化部 7 1 を
25 備える。なお、以下においては、上記実施の形態 5 と同一の機能構成については同一の符番を付し、その説明は省略する。

パターン分類ヒストグラム化部 7 1 は、装着検知部 6 1 から被装着者が本装置 6 0 0 を装着した旨を表わす信号を受信すると、加速度センシング部 1 1 から入力された各方向の加速度データが、予め決められた一定時間内において、少なくとも 1 方向の加速度データ
5 の変化パターンに周期性が見られ、かつ大きな変動がない場合、一定時間当たりの加速度データの振幅とその数をサンプリングする。

さらに、パターン分類ヒストグラム化部 7 1 は、一定の仮定、例えば、「通常、人間の歩行状態を考えた場合に上下方向の加速度変化の振幅が最も大きく、かつ一定の周期があり、次に前後方向の加速度変化の振幅が大きく、最も小さいのが左右方向の加速度変化で
10 ある。」かつ「通常、人間の歩行では前方に歩く場合はほとんどである。」という仮定の下に、一定時間当たりのヒストグラム分布における最も大きい振幅を示すセンサに係る方向を上下方向とし、次に大きい振幅を示すセンサに係る方向を前後方向とし、最も小さい
15 振幅を示すセンサに係る方向を左右方向と判定して、加速度センシング部 1 1 の各方向のセンサが現状、どの方向に対応づけられているかを判断する。例えば、図 1 5 の例では、センサ 1 がヒストグラム分布のピークにおける振幅範囲が最も大きいので上下方向、次に振幅範囲が大きいセンサ 2 が前後方向、最も振幅範囲が小さいセンサ 3 が左右方向と判断する。
20

なお、上記図 1 4 には示していないが、本装置 6 0 0 は、上記各部における処理タイミング等の制御を行なう制御部（例えば、ROM や RAM 等を備える CPU）を備えている。

次に、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置 6 0 0 の動作
25 について説明する。図 1 6 は、本装置 6 0 0 の動作の流れを示すフローチャートである。

最初に、装着検知部 6 1 は、被装着者が本装置 6 0 0 を装着したことを検知すると (S 1 3 0 1 : Y e s)、補正を開始する旨を表わす信号を加速度センシング部 1 1 及びパターン分類ヒストグラム化部 7 1 に送信する。これにより、加速度センシング部 1 1 は、
5 加速度データの収集を開始する (S 7 0 2)。

次に、パターン分類ヒストグラム化部 7 1 は、加速度センシング部 1 1 において収集された加速度データに基づいて上記ヒストグラムを作成して (S 1 6 0 1) 被装着者が歩行しているか否かを判定し (S 1 6 0 2)、歩行していると判定した場合に、各センサの
10 パラメータの補正を行なう (S 7 0 5)。

なお、パターン分類ヒストグラム化部 7 1 におけるパターンの分類を行なう際に、より精度をあげるために振幅だけではなく、周期時間での比較を行なってもよいし、フーリエ変換等の周波数解析を行なう手法を用いてもよい。

15 以上のように、本実施の形態における行動又は姿勢検知装置を用いることにより、通常の場合に被装着者の行動として最も多いだろうと考えられる行動を基準として補正を行なうことで被装着者が特別な操作を行わずとも、自動でパラメータの補正を行なうことが可能となる。

20

産業上の利用の可能性

本発明は、人、動物又は動物等の動体に装着される行動や姿勢等を検出するための、加速度センサを含む装置に適用が可能である。

請 求 の 範 囲

1. 動体に装着される特定の装置が内蔵する加速度センサにおける各加速度方向を表わすパラメータを補正する加速度センサ軸
5 情報補正装置であって、
前記パラメータの補正に係る補正関連情報を取得する補正
関連情報取得手段と、
取得された前記補正関連情報に基づいて前記パラメータを補正
する補正手段と
10 を備えることを特徴とする加速度センサ軸情報補正装置。
2. 前記加速度センサ軸情報補正装置は、さらに、
ユーザから、前記特定の装置の装着場所を示す複数のスイッチに
対する押下を受け付けるスイッチ受付手段を備え、
15 前記補正関連情報取得手段は、
受け付けられた前記押下を前記補正関連情報として取得する
ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の加速度センサ軸情報
補正装置。
- 20 3. 前記加速度センサ軸情報補正装置は、さらに、
前記動体の所定の行動について、加速度データを収集する収集手
段と、収集された前記加速度データに基づいて前記各加速度の方
向を決定する方向決定手段とを備え、
前記補正関連情報取得手段は、
25 決定された前記加速度の方向を前記補正関連情報として取得す
る

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の加速度センサ軸情報補正装置。

4. 前記加速度センサ軸情報補正装置は、さらに、

5 所定のトリガに基づいて、前記加速度データの収集を開始するタイミングを決定する補正誘発手段を備え、

前記データ収集手段は、

前記補正誘発手段によって決定されたタイミングの後に前記加速度データの収集を行なう

10 ことを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の加速度センサ軸情報補正装置。

5. 前記補正誘発手段は、

音声を受け付け、受け付けた音声を前記トリガとする

15 ことを特徴とする請求の範囲第 4 項記載の加速度センサ軸情報補正装置。

6. 前記補正誘発手段は、

前記特定の装置が前記動体に装着されたことを検出して、その検

20 出を前記トリガとする

ことを特徴とする請求の範囲第 4 項記載の加速度センサ軸情報補正装置。

7. 前記加速度センサ軸情報補正装置は、さらに、

25 前記所定の行動の内容を音声で指示する音声ガイダンス手段を備える

ことを特徴とする請求の範囲第3項記載の加速度センサ軸情報補正装置。

8. 前記方向決定手段は、

- 5 人の歩行に関して、加速度の方向とその加速度の変化の特徴とを表わす情報とを対応付けて記憶する記憶部と、

前記記憶部から前記加速度の変化の特徴を表わす情報を読み出し、前記収集された加速度データに係る加速度の変化の特徴と前記読み出された情報に係る前記特徴とを比較することによって前記

- 10 各加速度の方向を決定する比較決定部とを備える

ことを特徴とする請求の範囲第3項記載の加速度センサ軸情報補正装置。

9. 前記比較決定部は、

- 15 最も大きい振幅を示す加速度に係る方向を上下方向と決定し、次に大きい振幅を示す加速度に係る方向を前後方向と決定し、最も小さい振幅を示す加速度に係る方向を左右方向と決定する

ことを特徴とする請求の範囲第8項記載の加速度センサ軸情報補正装置。

20

10. 内蔵する加速度センサに係る各加速度方向を表わすパラメータを補正する機能を備える、動体の行動又は姿勢を検知する行動又は姿勢検知装置であって、

- 25 前記パラメータの補正に係る補正関連情報を取得する補正関連情報取得手段と、

前記取得された補正関連情報に基づいて前記パラメータを補正

する補正手段と、

補正された前記パラメータに係る加速度センサを用いて、動体の行動についての加速度データを収集する収集手段と、

5 収集された前記加速度データに基づいて、前記動体の行動又は姿勢を判定する判定手段と

を備えることを特徴とする行動又は姿勢検知装置。

1 1. 動体に装着される特定の装置が内蔵する加速度センサにおける各加速度方向を表わすパラメータを補正する加速度センサ
10 軸情報補正方法であって、

前記パラメータの補正に係る補正関連情報を取得する補正関連情報取得ステップと、

取得された前記補正関連情報に基づいて前記パラメータを補正する補正ステップと

15 を含むことを特徴とする加速度センサ軸情報補正方法。

1 2. 内蔵する加速度センサに係る各加速度方向を表わすパラメータを補正する機能を備える、動体の行動又は姿勢を検知する行動又は姿勢検知方法であって、

20 前記パラメータの補正に係る補正関連情報を取得する補正関連情報取得ステップと、

前記取得された補正関連情報に基づいて前記パラメータを補正する補正ステップと、

前記補正されたパラメータに係る加速度センサを用いて、動体の
25 行動についての加速度データを収集する収集ステップと、

収集された前記加速度データに基づいて、前記動体の行動又は姿

勢を判定する判定ステップと

を含むことを特徴とする行動又は姿勢検知方法。

1 3. 動体に装着される特定の装置が備える加速度センサに係
5 る各加速度方向を表わすパラメータを補正する加速度センサ軸情
報補正装置のためのプログラムであって、

前記パラメータの補正に係する補正関連情報を取得する補正
関連情報取得ステップと、

前記取得された補正関連情報に基づいて前記パラメータを補正
10 する補正ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

1 4. 内蔵する加速度センサに係る各加速度方向を表わすパラ
メータを補正する機能を備える、行動又は姿勢検知装置のためのプ
15 ログラムであって、

前記パラメータの補正に係する補正関連情報を取得する補正
関連情報取得ステップと、

前記取得された補正関連情報に基づいて前記パラメータを補正
する補正ステップと、

20 前記補正されたパラメータに係る加速度センサを用いて、動体の
行動についての加速度データを収集する収集ステップと、

前記収集された加速度データに基づいて、前記動体の行動又は姿
勢を判定する判定ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

要 約 書

特定の装置が内蔵する加速度センサにおける各加速度方向を表わすパラメータを補正する本装置は、加速度を検出する加速度センシング部 1 1 と、被装着者が行動する際に前記加速度センサから得られる加速度の変化パターンを用いて行動や姿勢を判定する評価部 1 2 と、評価部 1 2 において判定時に用いるパラメータを記憶するパラメータ記憶部 1 5 と、補正トリガボタンが被装着者等から押下されたことを検知すると、パラメータの補正を開始する旨の信号を加速度センシング部 1 1 と装着位置判定部 3 2 に送信する補正トリガ部 3 1 と、装着位置選択部 1 3 において選択された結果に基づいてパラメータ記憶部 1 5 に記憶されているパラメータを読み出し、装着位置に対応した補正を施した後に前記評価部 1 2 に補正後のパラメータを出力するパラメータ補正部 1 4 を備える。

図1

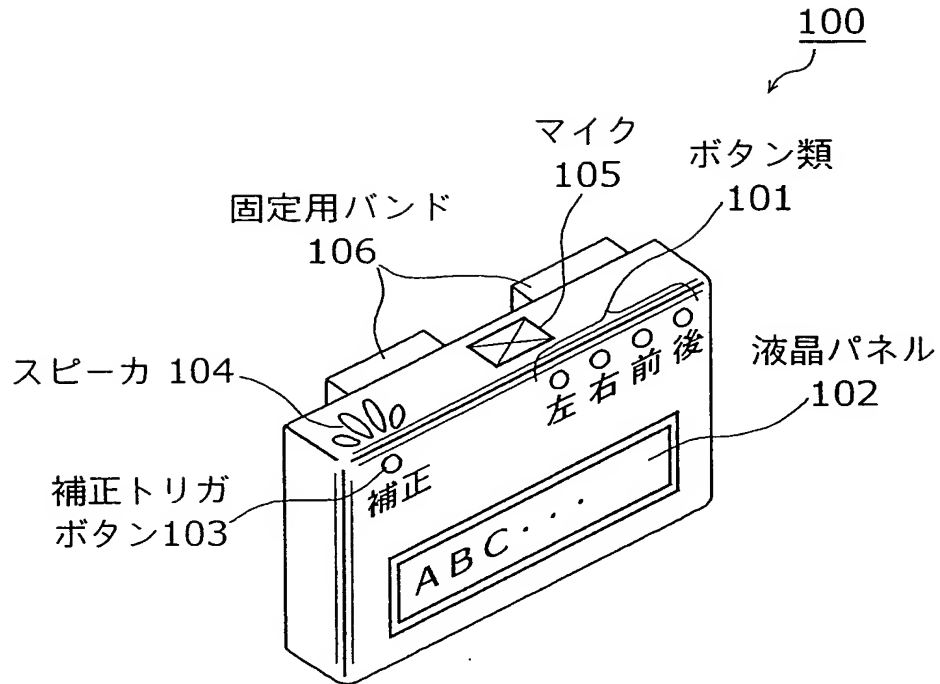


図2

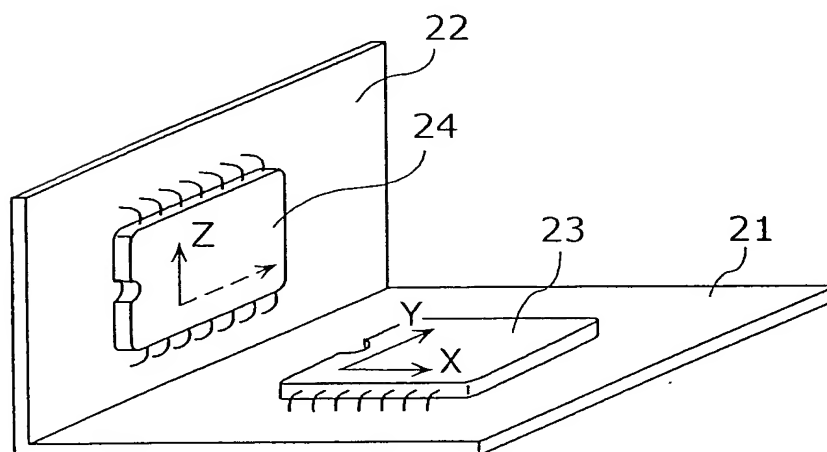


図3

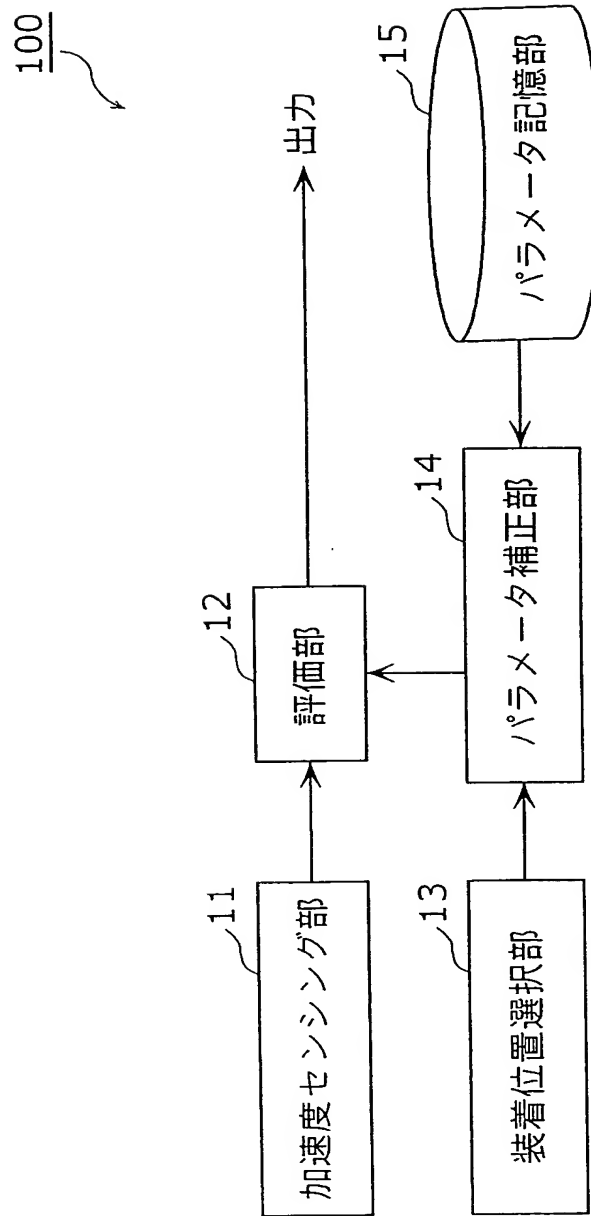


図4

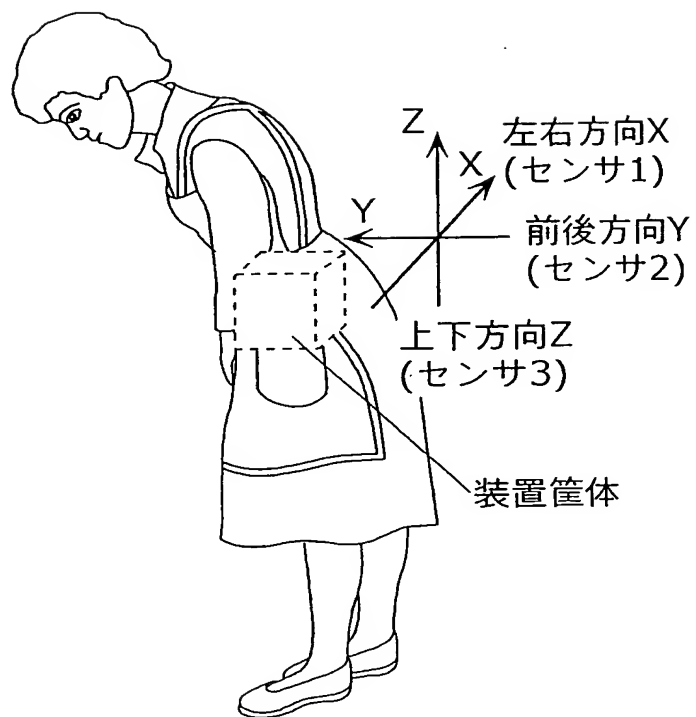
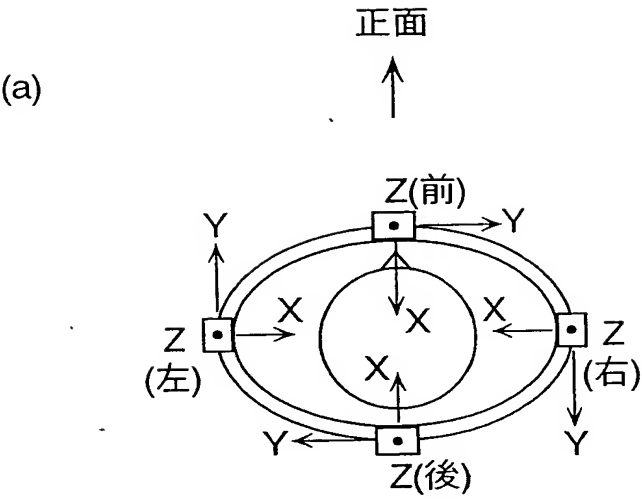


図5



(b)

	基準位置 「左腰」	位置1 「右腰」	位置2 「背中」	位置3 「腹部」	...
センサ1	左右方向:X	左右方向:X	前後方向:X	前後方向:X	...
	右:正	右:負	前:正	前:負	...
センサ2	前後方向:Y	前後方向:Y	左右方向:Y	左右方向:Y	...
	前:正	前:負	右:負	右:正	...
センサ3	上下方向:Z	同左	同左	同左	...
	上:正	同左	同左	同左	...

図6

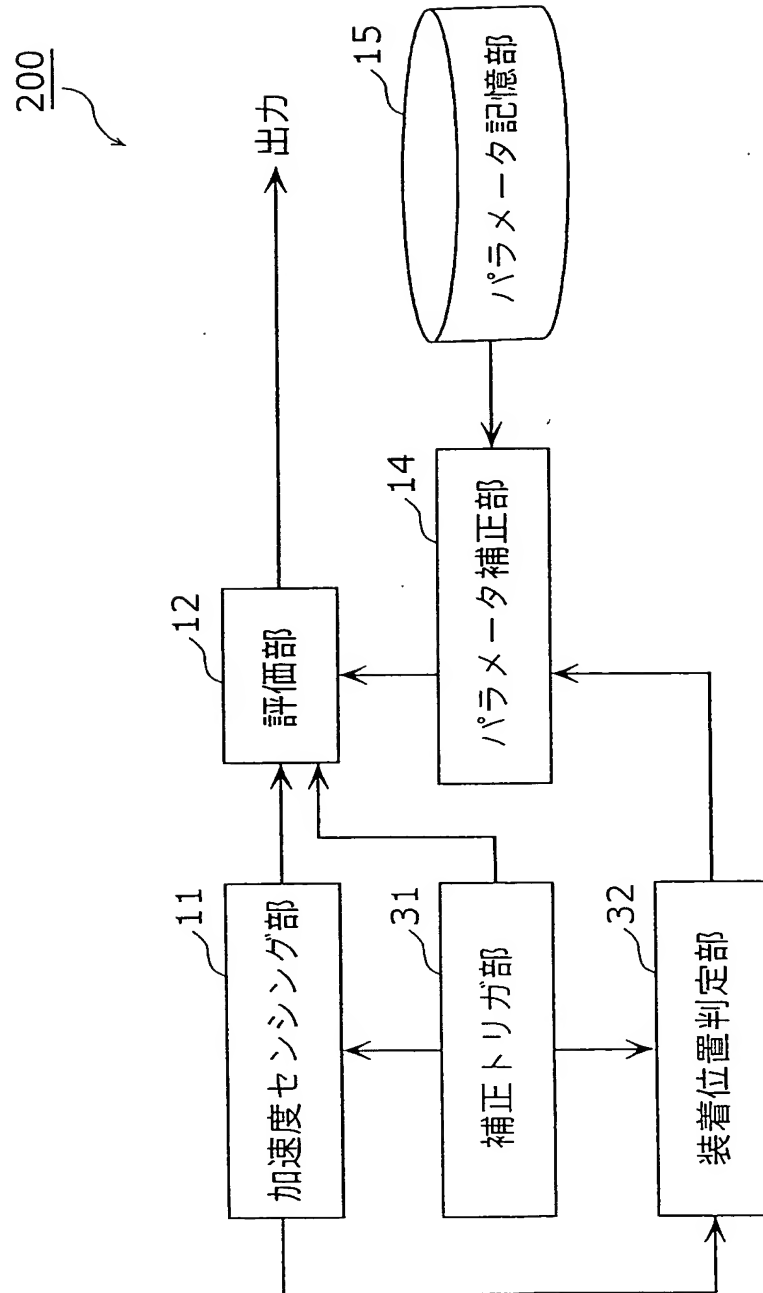


図7

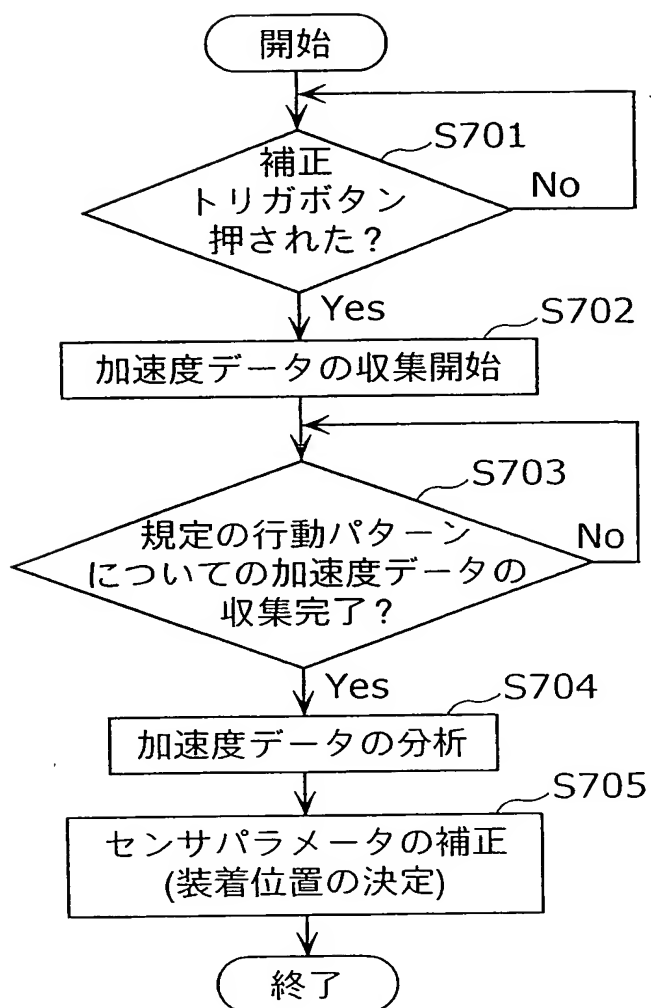


図8

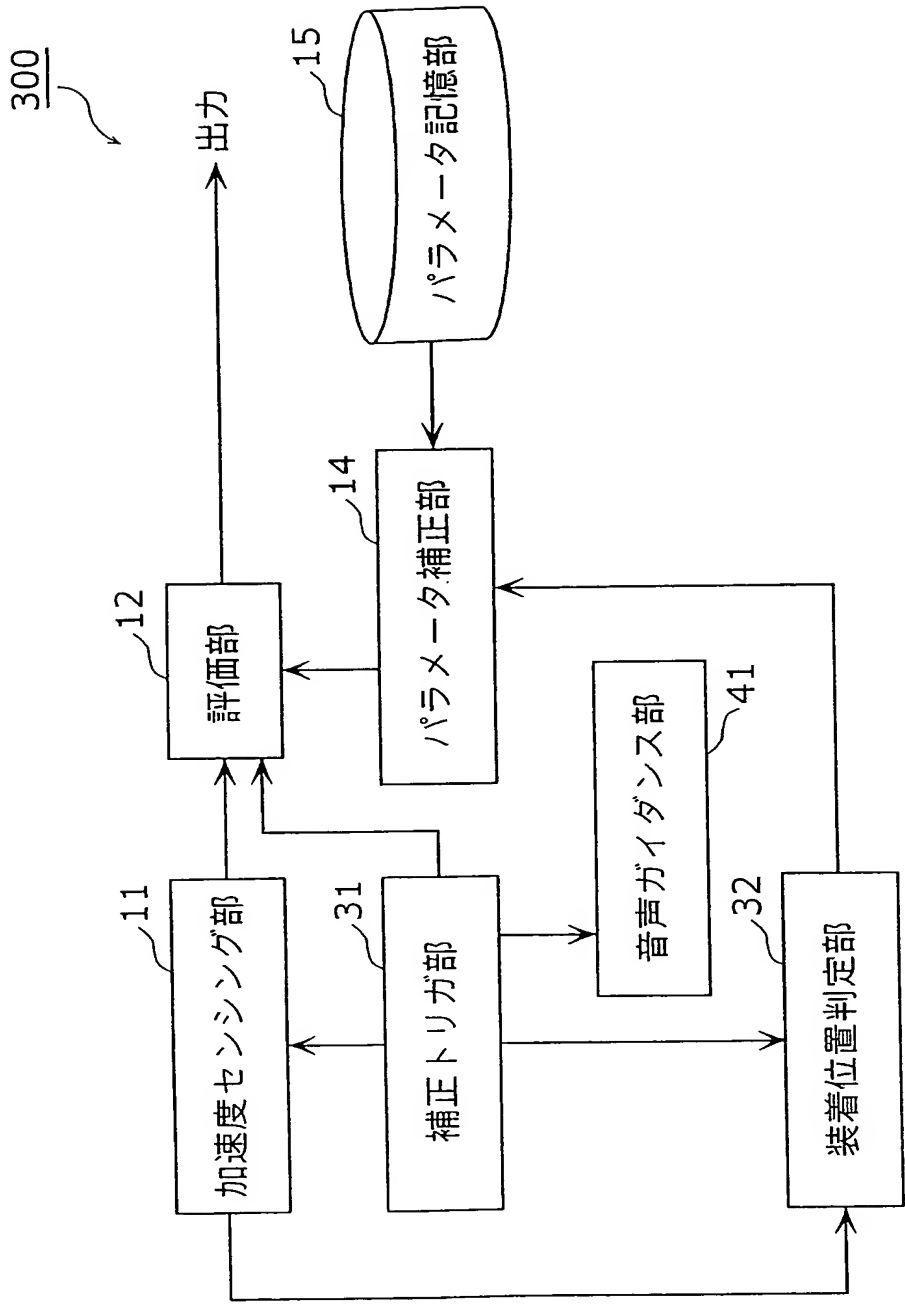


図9

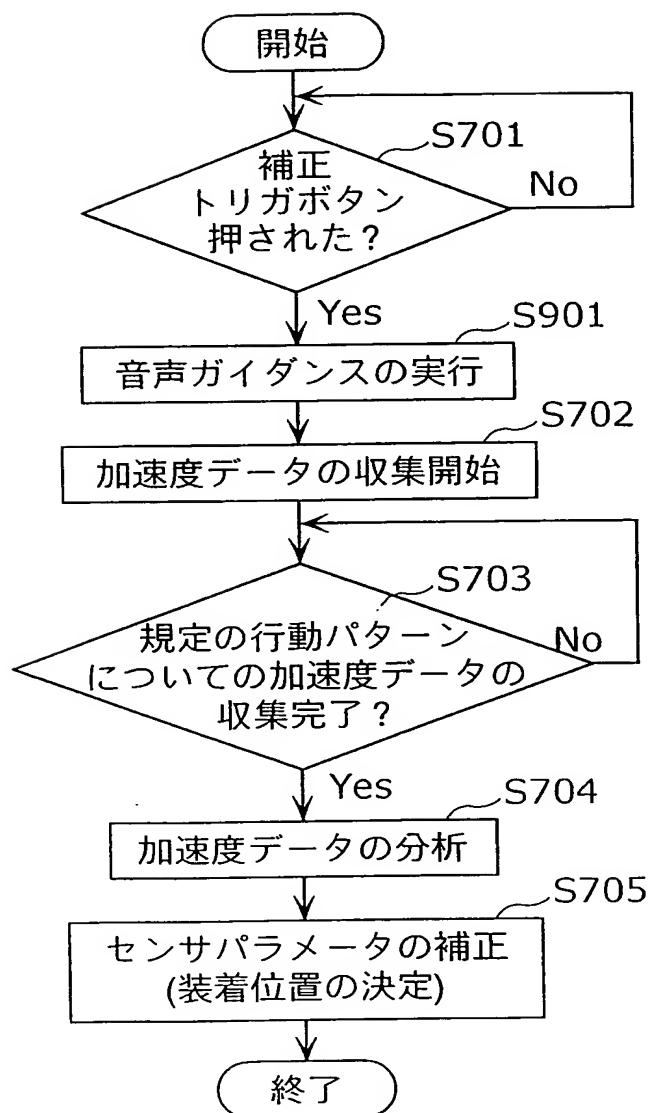


図10

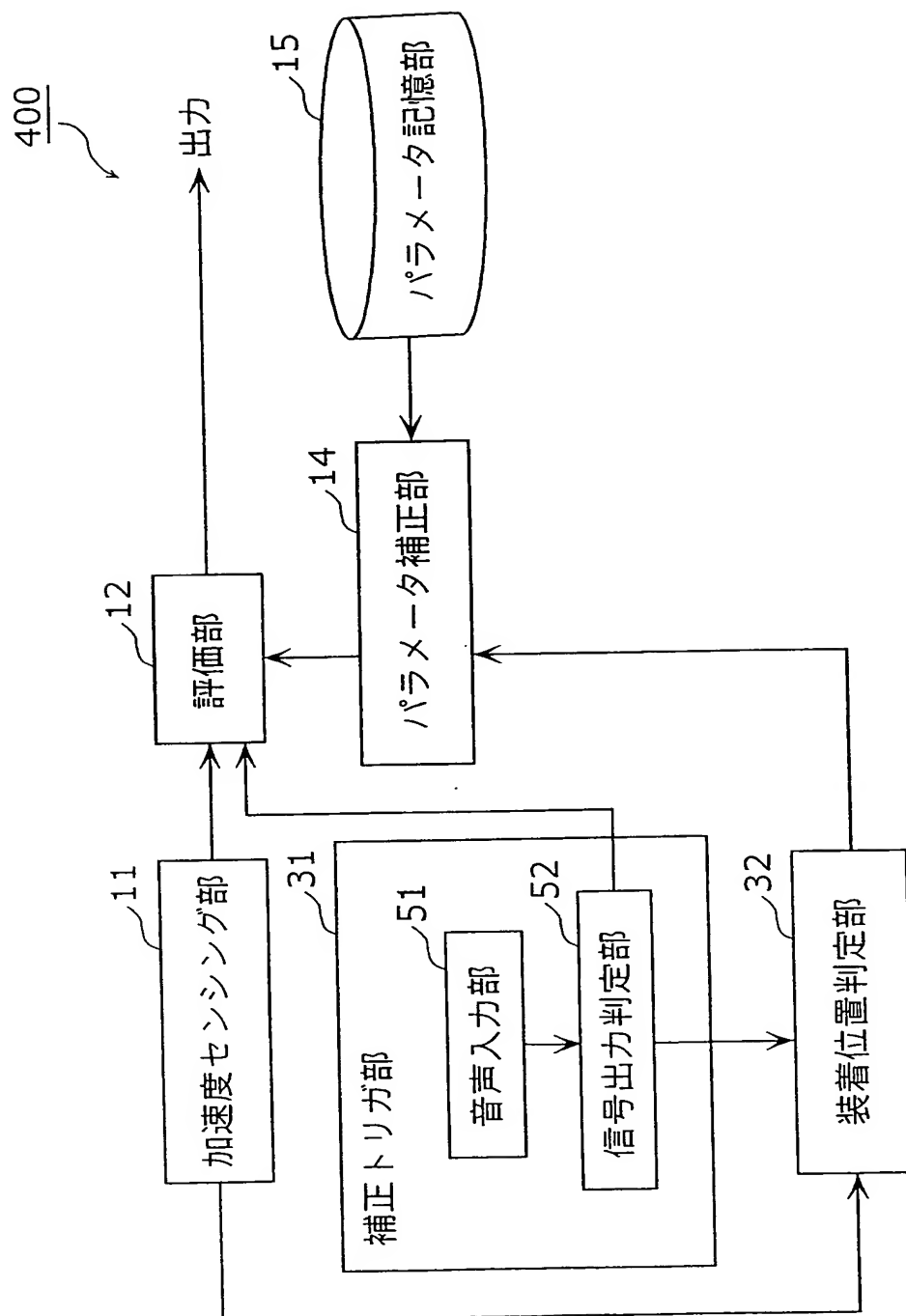


図11

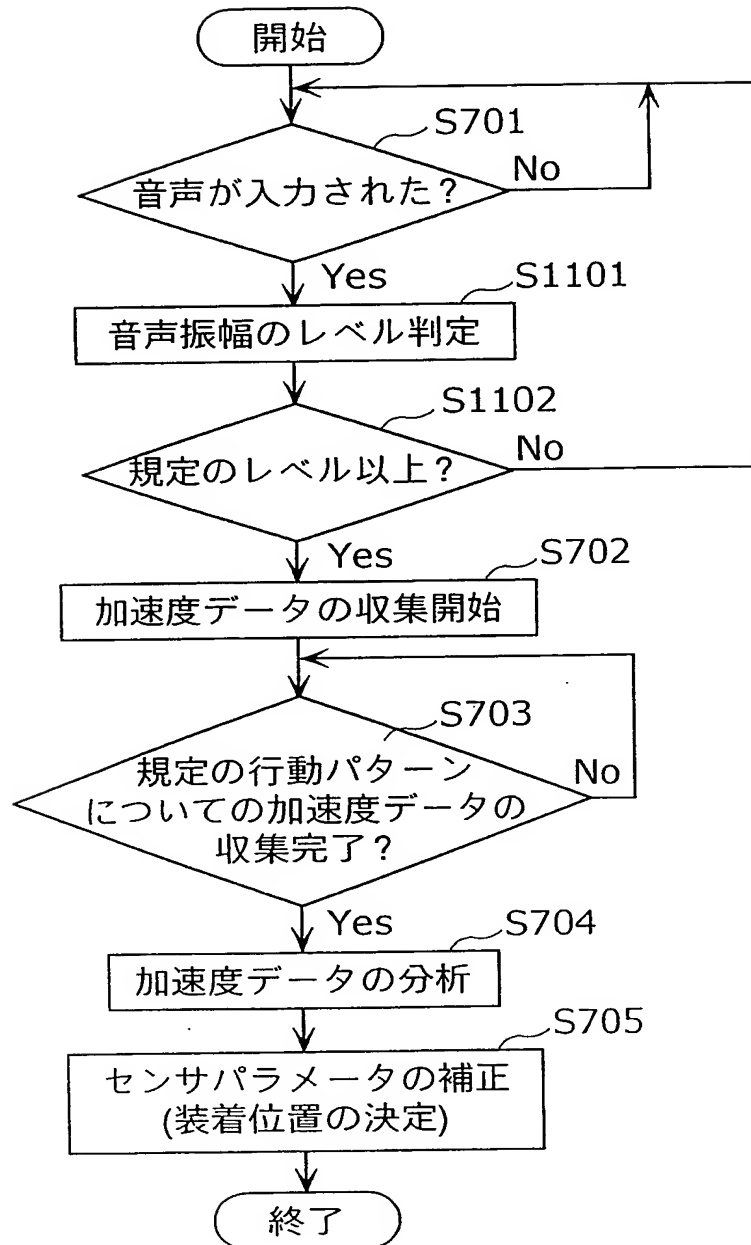


図12

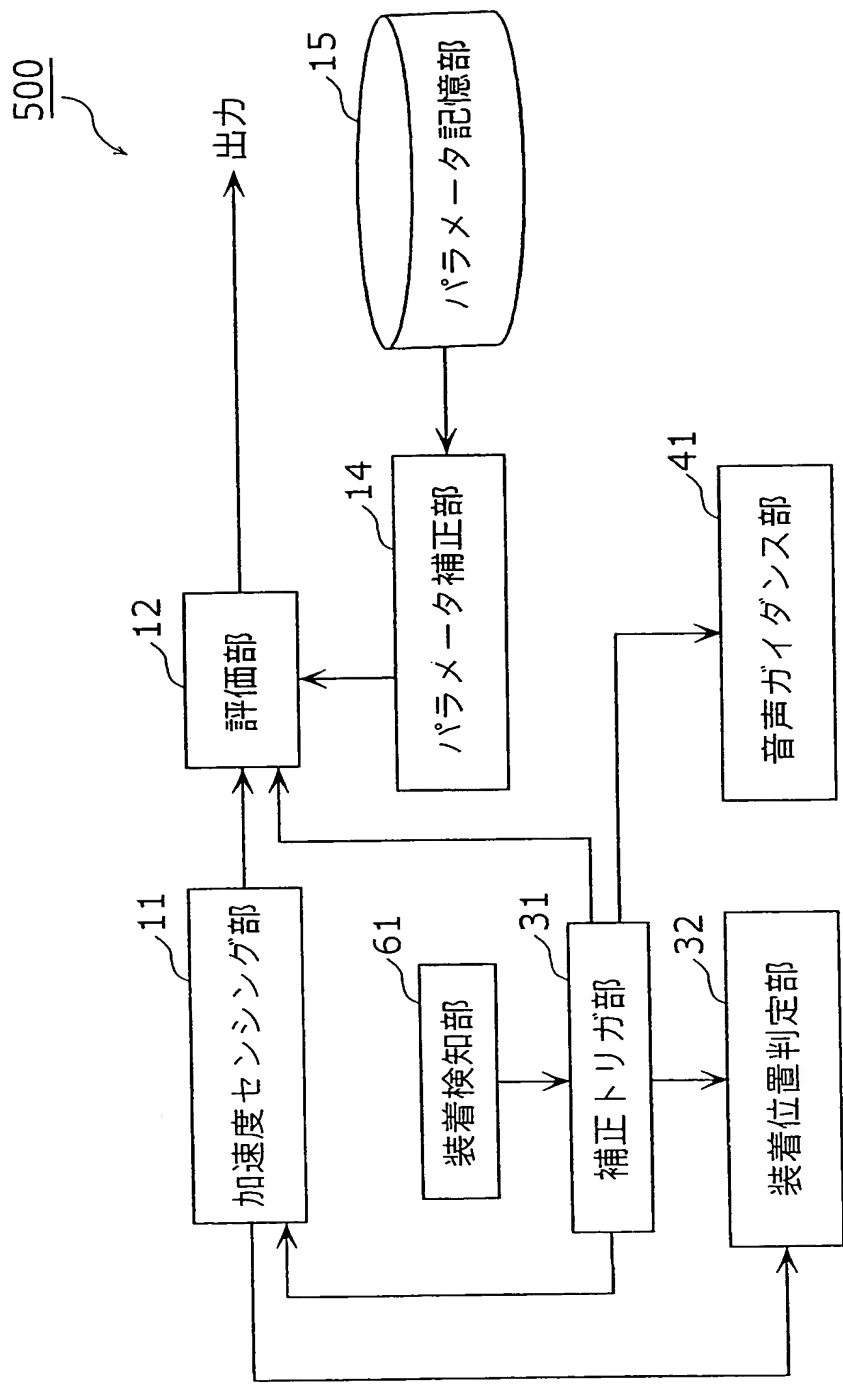


図13

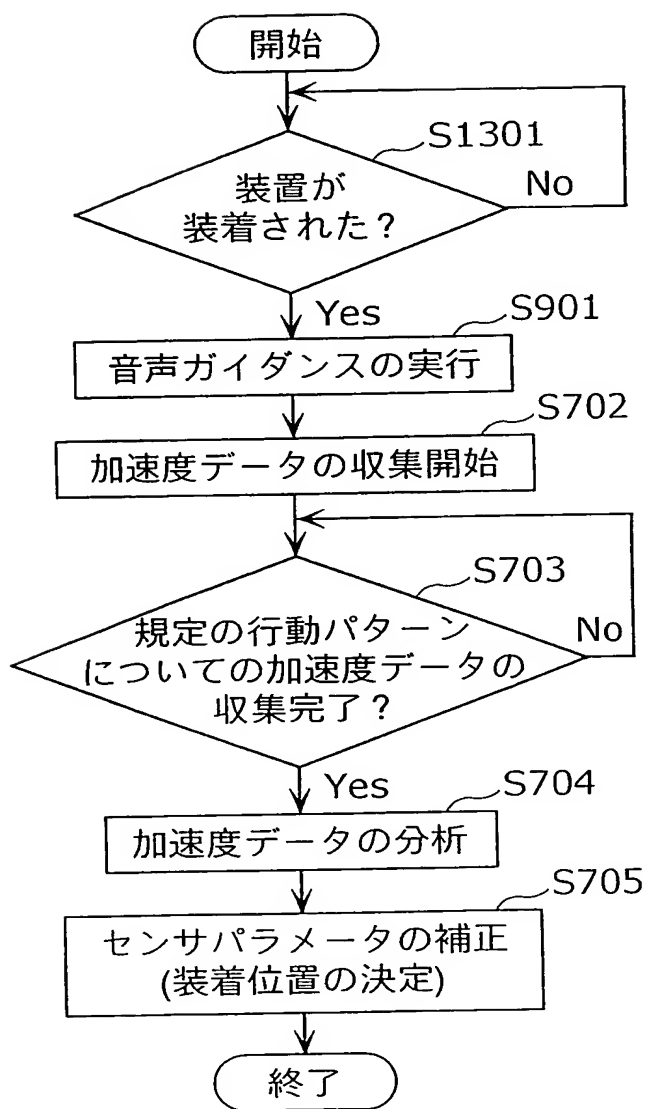


図14

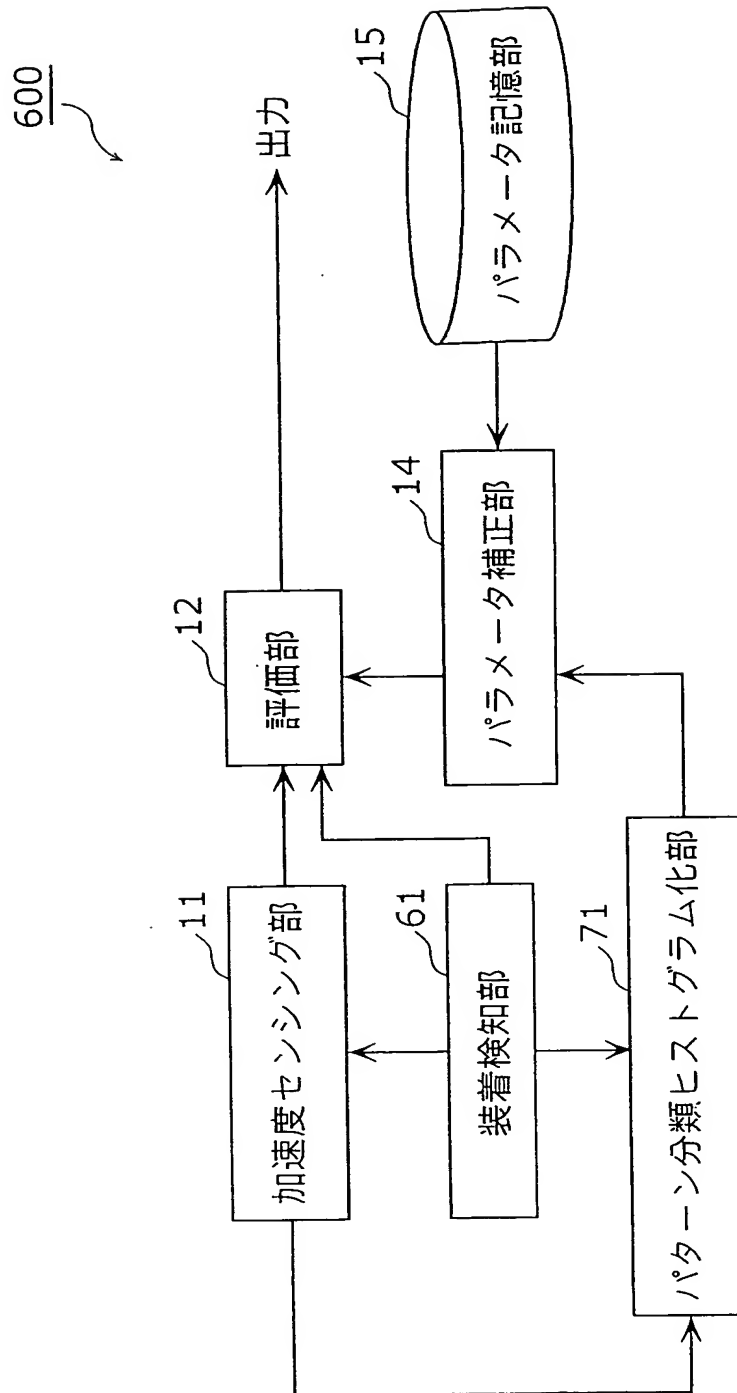


図15

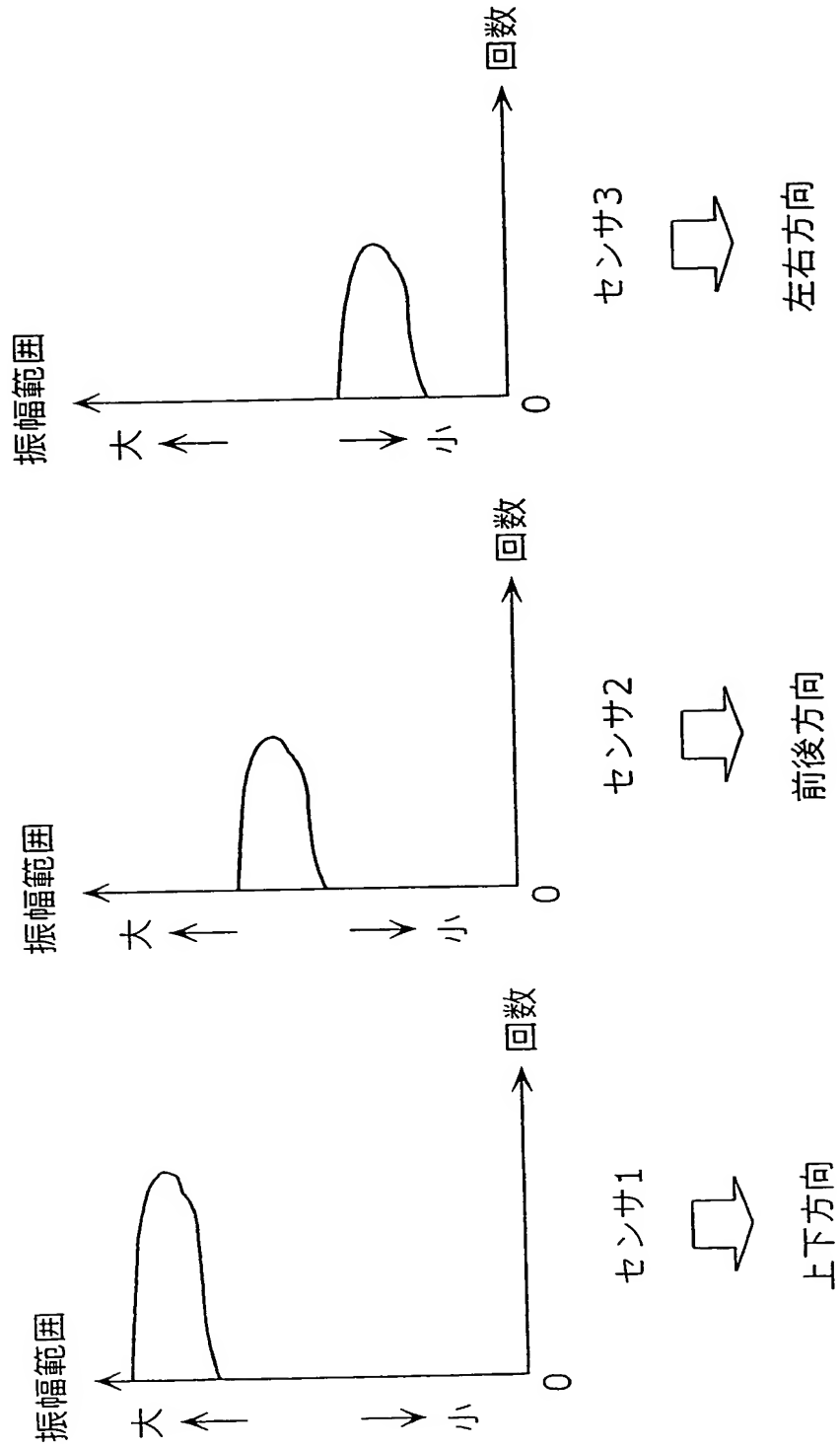


図16

